

## OTOMATİK VENTİLATÖRÜN (SUREVENT™) AÇIK KALP CERRAHİSİ HASTALARININ TRANSPORTUNDA KULLANIMI

*Halil ÇİÇEK<sup>1</sup>, Nil KAAAN<sup>2</sup>, Metin ÖZTÜRK<sup>3</sup>, İbrahim KURT<sup>2</sup>, Feray GÜRSOY<sup>2</sup>*

### ÖZET

**AMAÇ:** Bu çalışmanın amacı açık kalp cerrahisi uygulanan hastaların yoğun bakıma transportu sırasında balon-valv cihazıyla (Ambu® resüsitatör Mark III) yapılan manuel ventilasyon ile Surevent™ otomatik ventilatörle yapılan mekanik ventilasyona bağlı hemodinamik ve kan gazı değişiklikleri karşılaştırmaktır.

**GEREÇ ve YÖNTEM:** Açık kalp cerrahisinden sonra entübe olarak yoğun bakıma transfer edilecek 50 hasta çalışmaya alındı. Hastalar randomize edilerek transportta kullanılacak ventilasyon yöntemine göre manuel ventilasyon (Ambu® resüsitatör Mark III; Grup BV, n= 25) veya mekanik ventilasyon (Surevent™ otomatik ventilatör; Grup SV, n= 25) gruplarından birine dahil edildi. Hastalardan, yoğun bakıma transporttan önce (T0), yoğun bakıma transporttan hemen sonra (T1) ve yoğun bakıma transporttan 20 dakikada sonra (T2) olmak üzere üç kez kan gazı ve hemodinamik verileri kaydedildi.

**BULGULAR:** İki grubun da transport süresinin medyan değeri 5 dakikaydı. Gruplar arasında PaO<sub>2</sub>' de, transporttan önce fark saptanmazken, yoğun bakıma transporttan sonra Grup SV'de Grup BV' den belirgin olarak yüksek bulundu (p= 0,002). Yoğun bakıma transporttan sonra 20. dakikada bakılan PaO<sub>2</sub> değerlerinde fark saptanmadı. Diğer kan gazı verilerinde ve hemodinamik parametrelerde gruplar arasında önemli fark saptanmadı.

**SONUÇ:** Surevent™ otomatik ventilatör, açık kalp cerrahisi uygulanan hastaların transportunda kısa süreli olarak kullanılabileceği ve manuel ventilasyonla karşılaştırıldığında aralarında anlamlı bir fark olmadığı görüldü.

**Anahtar sözcükler:** Açık kalp cerrahisi, hasta transportu, Surevent™ otomatik ventilatör, manuel ventilasyon, balon-valv.

### Automatic Ventilator (Surevent™) Use For The Transport Of The Patients Who Had Undergone Open Heart Surgery

### SUMMARY

**PURPOSE:** To investigate whether Surevent™ automatic ventilator could be safely used or not for the transport of the patients who had undergone open heart surgery to intensive care unit (ICU) and to compare this equipment with manual ventilator (Ambu® Resusitator Mark III).

**MATERIALS and METHODS:** The study included 50 patients greater than 18 years old, that would be transported intubated to ICU after open heart surgery. The patients were randomized to two groups according to the ventilation method that would be used during the transport as, the patients that would be transported with manuel ventilation (Group BV, n= 25) or Surevent™ automatic ventilator (Group SV, n= 25). Arterial blood gas testing was performed three times for each patient before the transport to the ICU (T0), after the transport to the ICU (T1), at 20 minutes after the transport to the ICU (T2). Hemodynamic variables were recorded at the same time periods.

**RESULTS:** While there were no significant differences between the two groups according to PaO<sub>2</sub> values measured during the preoperative and before the transport, the PaO<sub>2</sub> values of group SV was significantly greater than group BV postoperatively after the transport to the ICU (p= 0.002). PaO<sub>2</sub> values at 20 minutes after the transport to the ICU were not different between the two groups. There were no significant differences between the two groups in the hemodynamics variables.

**CONCLUSION:** Surevent™ automatic ventilator can be used for a short period for the transport of the patients after open heart surgery and we observed no significant difference when compared with manual ventilation.

**Key words:** Open heart surgery, patient transport, Surevent™ automatic ventilator, manual ventilation, bag valve.

Surevent otomatik ventilatör (SureVENT™ disposable ventilator, Kurtbaş Medikal, İzmir), oksijen akımı gücüyle çalışan, sabit akımlı, basınç sikluslu ventilasyon sağlayan ucuz, tek kullanımlık otomatik ventilatördür (Şekil 1). Önceki yıllarda RespirTech Pro ve Vortran otomatik resüsitatör isimleriyle de pazarlanan Surevent™ otomatik ventilatör, daha çok kardiyopulmoner resüsitasyon

sırasında ya da acil durumlarda solunum desteği sağlamak için kullanılmıştır.<sup>1,2</sup> Hastane içinde entübe hastaların transportu sırasında kullanımıyla ilgili az sayıda çalışma vardır.<sup>1</sup> Hastanelerde ameliyathane ile yoğun bakım arasındaki mesafe genellikle çok uzun olmamakla beraber, açık kalp cerrahisi gibi kritik hastaların transferi sırasında solunum desteği büyük

<sup>1</sup>Korkuteli Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, ANTALYA, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD., AYDIN, TÜRKİYE

<sup>3</sup>Afyonkarahisar Devlet Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, AFYON, TÜRKİYE

önem taşımakta ve bu hastaların transportu sırasında balon- valv cihazıyla manuel ventilasyon yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>3,4</sup>

Bu araştırmanın amacı Surevent™ otomatik ventilatör cihazının gerek hemodinamik gerekse solunumsal açıdan yüksek risk taşıyan açık kalp cerrahisi hastalarının yoğun bakıma transportunda güvenle kullanılıp kullanılamayacağını araştırmak ve klinik uygulamalarda rutin olarak kullandığımız balon-valv cihazıyla karşılaştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma yerel etik komite onayı ve hastalardan bilgilendirilmiş onam formu alındıktan sonra prospektif ve randomize olarak yapıldı. Kalp ameliyatı yapıldıktan sonra entübe olarak yoğun bakıma transfer edilen hastalar çalışmaya alındı. 18 yaşın altında olanlar, araştırmaya katılmak istemeyenler, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu % 30'un altında olanlar, FEV<sub>1</sub>/FVC oranı %40'ın altında olan KOAH'lı hastalar çalışmaya alınmadı. Transporttan önce hemodinamik stabilitesi olmayan, intraaortik balon desteği olan veya yüksek doz inotrop ilaç infüzyonu ile transport yapılacak hastalar da çalışma dışı bırakıldı.

Tüm hastalara kliniğimizde kullanılan standart açık kalp cerrahisi anestezi protokolü uygulandı. Transport sırasında kullanılacak transport monitörü, oksijen tüpü, infüzyon cihazları hazırlandı. Ameliyat bittikten sonra hemodinamisi stabil olmayan hastalar, gerekli tedavi uygulanıp hemodinamik bulguları normal sınırlara gelinceye kadar bekletildi. Transporttan 15 dakika önce hastaların inspire ettiği oksijen konsantrasyonu % 70'e yükseltildi.

Hastalar ameliyathaneden yoğun bakıma transport sırasında kullanılacak ventilasyon yöntemine göre randomize edilerek iki gruptan birine dahil edildi. Randomizasyon için "www.randomizer.org" web sitesindeki program kullanıldı.

1. Balon-valve cihazıyla manuel ventilasyon (Ambu® Mark III resüsitatör) yapılanlar: BV grubu (n= 25)

2. Surevent™ otomatik ventilatör (Surevent™ Disposable Ventilator) ile mekanik ventilasyon yapılanlar: SV grubu (n= 25)

Rutin uygulamamızda açık kalp ameliyatından sonra hastalar balon-valv cihazı ile manuel ventilasyon yapılarak yoğun bakıma taşınmaktadır. Bu sırada oksijen tüpünden sağlanan 10 lt/dk oksijen, rezervuar balon kullanılmadan balon-valve cihazının balon kısmına bağlanmaktadır; BV grubunda bu rutin uygulama sürdürüldü. Transport sırasında manuel ventilasyonu, hastayı takip eden anestezi doktoru yaptı. Ventilasyon sırasında hastanın göğüs hareketleri izlendi. Solunum sayısı dakikada 12-15 civarında tutulmaya çalışıldı.

Surevent™ otomatik ventilatör kullanılacak

grupta, cihazın üretici firmasının kullanım kılavuzuna göre kontrolü ve ayarları yapıldı. Dakikada 15 L oksijen akımı (FiO<sub>2</sub>: 1,00) bağlandı. Peak hava yolu basıncı 25 cm H<sub>2</sub>O, solunum sayısı dakikada 12-15 olarak ayarlandı. Surevent™ otomatik ventilatör bağlandıktan sonra hastanın göğsünün yükselmesi ve solunum sayısı izlenerek ventilasyonun yeterli olup olmadığı gözlemlendi. Göğsü yeterince yükselmeyen hastalarda peak hava yolu basıncı değeri yükseltildi. Transport süresince hastaya anestezi doktoru eşlik etti.

Hastalar yoğun bakımda yataklarına alındıktan sonra ventilatöre bağlandı. Kontrollü mekanik ventilasyon modunda, solunum sayısı dakikada 12-15, tidal volüm 10 ml/kg ve FiO<sub>2</sub> 0,80 olacak şekilde ventilasyona başlandı.

Hastalardan üç dönemde kan gazı alındı: Transporttan önce (T0), transporttan hemen sonra (yoğun bakımda ventilatöre bağlanmadan önce) (T1) ve transporttan 20 dakika sonra (T2), eş zamanlı kalp hızı, ortalama kan basıncı, SpO<sub>2</sub> değerleri ve transport süresi kayıt edildi.

Transport sırasında ortalama arteriyel kan basıncındaki %25'den fazla azalma veya artma hipotansiyon veya hipertansiyon olarak kayıt edildi. Kalp hızının dakikada 60 atımın altında olması bradikardi, transporttan önceki kalp hızına göre %25 artması taşikardi kabul edildi. SpO<sub>2</sub>'nin %90 altına düşmesi hipoksi olarak kabul edildi.

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 10.0 (Statistical Package for Social Sciences-SPSS inc. Chicago, IL) programı kullanıldı. Gruplardaki verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Normal dağılım gösteren verilerin karşılaştırmasında bağımsız gruplarda t testi kullanıldı, sonuçlar ortalama±standart sapma olarak gösterildi. Normal dağılım göstermeyen verilerin gruplar arası karşılaştırmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı, medyan ve persentil (%25-75) olarak gösterildi. Grup içinde ortalamaların karşılaştırılmasında eşleştirilmiş t testi kullanıldı. Sıklıkların karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanıldı. İstatistiksel olarak p<0.05 anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışma dışında bırakılan hasta olmadı, istatistiksel değerlendirmeye 50 hasta alındı. İki grubun demografik özellikleri, anestezi, ameliyat, kardiyopulmoner bypass süreleri ve ameliyat tipleri benzerdi (Tablo 1). Transport süresinin medyan değeri iki grupta da 5 dakikaydı. Preoperatif kalp hızı, ortalama kan basıncı ve kan gazı değerlerinde iki grup arasında fark yoktu (Tablo 1).

Transporttan sonra kalp hızında ve ortalama kan basıncında, transporttan önceki değerlere göre iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı (p<0,05), ancak normal sınırlarda hafif yükselme saptandı (Tablo 2).

Balon-valv grubunda, transporttan hemen

**Tablo 1:** Hastaların demografik özellikleri, süreler, preoperatif hemodinamik ve kan gazı verileri ve ameliyat tipleri. [Veriler: n, ortalama ± standart sapma ve medyan (25-75 persantil) olarak verildi].

		Grup BV (n=25)	Grup SV (n=25)
Cinsiyet K / E (n)		7/18	8/17
Yaş (yıl)		62,6±9,4	59,1±11,9
Ağırlık (kg)		71,3±14,4	72,9±14,1
Boy (cm)		168,3±7,4	165,9±8,3
Ejeksiyon fraksiyonu (%)		57,8±9,6	58,2±11,4
Anestezi süresi (dk)		360 (300-397)	360 (317-382)
Cerrahi süre (dk)		285 (217-300)	270 (240-315)
Kardiyopulmoner bypass süresi (dk)		120 (96-139)	108 (85-136)
Transport süresi (dk)		5 (4-6)	5 (4-6)
Kalp hızı (atım/dakika)		77,2±9,2	79,8±16,7
Ortalama kan basıncı (mmHg)		83,0±7,6	85,0±10,8
Preoperatif kan gazı değerleri	SpO <sub>2</sub> (%)	95,4±2,9	94,9±4,0
	PaO <sub>2</sub> (mmHg)	79,4±12,9	82,2±22,5
	PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	37,3±4,5	36,2±4,4
	pH	7,44±0,03	7,43±0,02
Ameliyat tipi (n)	KABG (n)	19	17
	AVR, MVR	3	2
	KABG+ Kapak replasmanı	2	2
	Asendan aort cerrahisi	1	4

Kısaltmalar: KABG; Koroner arter bypass greft, AVR; Aort kapak replasmanı, MVR; Mitral kapak replasmanı.

**Tablo 2.** Transporta bağlı hemodinamik ve kan gazı değişiklikleri (Ortalama ± Standart sapma)

		T0	T1	T2
KH (atım/dk)	BV	99,0±14,7	108,8±18,6*	106,1±14,3*
	SV	98,0±12,3	103,2±16,5*	104,7±15,7
OKB (mmHg)	BV	71,6±13,4	80,1±15,9*	84,6±14,4*
	SV	71,6±10,8	84,5±21,1*	84,3±16,4*
SaO <sub>2</sub> (%)	BV	96,9±3,7	96,0±5,0	97,9±2,3*
	SV	96,0±5,0	98,0±2,9*#	97,5 ±3,2*
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	BV	178,7±49,8	131,7±55,6*	202,8 ±96,4* 202,1 ±114,5*
	SV	185,1±51,3	252,2±141,5*#	
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	BV	38,2±5,2	39,6±7,3	38,8 ±5,1
	SV	35,7±9,4	35,7±8,0	36,6 ± 6,2
BE	BV	-4,1±3,5	-2,6±3,4*	-1,9 ±3,0*
	SV	-4,9±2,4	-2,3±1,6*	-1,7 ±1,9*
pH	BV	7,34±0,06	7,36±0,07*	7,38 ± 0,8*
	SV	7,36±0,08	7,40±0,07*	7,40 ± 0,7*

Kısaltmalar: KH: Kalp hızı, OAB: Ortalama arteriyel kan basıncı, SaO<sub>2</sub>: Arteriyel oksijen saturasyonu, PaO<sub>2</sub>: Parsiyel arteriyel oksijen basıncı, PaCO<sub>2</sub>:Parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı, BE: Baz açığı.

\* p<0.05 T0 değeriyle karşılaştırıldığında

# p<0.05 BV grubu ile karşılaştırıldığında

sonraki PaO<sub>2</sub> değeri, öncesine göre düştü (p<0,05), ancak hipoksi açısından kritik değildi. SV grubunda ise transporttan hemen sonraki PaO<sub>2</sub>, hem transporttan önceki değerden hem de BV grubundan yüksekti (p<0,05). Transporttan 20 dakika sonraki PaO<sub>2</sub> değerleri iki grupta da benzerdi ve kendi gruplarının transporttan önceki değerlerinden yüksekti (p<0,05) (Tablo 2).

Transporttan önce baz açığı ve pH değerleri iki grupta da benzerdi. İki parametrenin de transporttan hemen sonra ve 20 dakika sonraki değerleri, önceki değerden yüksekti (p<0,05) (Tablo 2).

Transport sırasında SV grubunda bir hastada hipotansiyon, bir hastada hipoksi; BV grubunda ise

dört hastada hipoksi oldu, yoğun bakımda hızla düzeldi. Hipotansiyon ve hipoksi sıklığında gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı.

## TARTIŞMA

Bu çalışmada, entübe olarak yoğun bakıma transfer edilen postoperatif kalp cerrahisi hastalarının yoğun bakıma transportu sırasında uygulanan Surevent™ otomatik ventilatör ve Ambu® balonu ile ventilasyon yöntemlerinin hemodinamik ve kan gazı parametrelerine etkileri karşılaştırıldı. Ameliyathaneden yoğun bakıma transfer süresinin medyan değeri iki grupta da beş dakikaydı (25-75

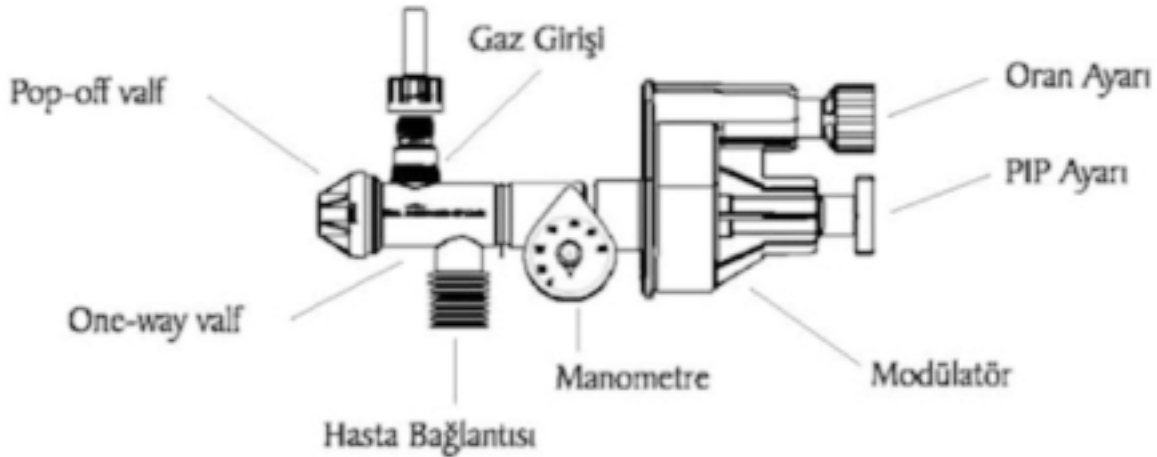
persentil değeri 4-6 dakika). Surevent™ otomatik ventilatörün ile mekanik ventilasyon yapılan grupta, transport sırasında % 100 oksijen uygulanmasına bağlı olarak PaO<sub>2</sub> değeri, balon-valve cihazıyla manuel olarak ventile edilen gruptan yüksek bulundu. Bunun dışında transport sırasında kullanılan her iki ventilasyon yöntemine bağlı ciddi hemodinamik ve kan gazı değişikliği gözlenmedi.

Surevent™ otomatik ventilatör, yüksek gaz akımı (15-40 L/dk) gücüyle çalışan sabit akımlı, basınç sikluslu bir otomatik resüsitatör/ventilatördür (Şekil 1). Ventilasyon desteğine ihtiyacı olan hastalarda, deneyimli bir kullanıcının takibi altında kısa süreli ventilasyon desteği için kullanılması önerilmektedir.<sup>2</sup> Peak inspiratuar basınç 20-50 cm H<sub>2</sub>O arasında ayarlanabilmekte, bu peak inspiratuar basınca ulaşıncaya kadar inspiryum devam etmekte, ekspirasyon başlamamaktadır. Peak inspiratuar basıncın yaklaşık 1/10'u aletin intrinsek PEEP'idir. Eksalasyon basıncı PEEP basıncının altına ininceye kadar ekspiryum sürmekte ve inspiryum başlamamaktadır. Uygulayıcı, solunum sayısını ve inspiratuar volümü kalitatif olarak gözlemleyebilmekte ve inspiratuar basınç 60 cm H<sub>2</sub>O'yu aştığında basınç relief valviden çıkan sesi duyabilmektedir.<sup>2</sup> Ancak Surevent™ otomatik ventilatörde spesifik bir alarm sistemi bulunmamaktadır. Kullanımı sırasında göğüs hareketlerinin ve solunum sayısının takip edilmesi gereklidir.<sup>1,2</sup>

Surevent™ otomatik ventilatörün sabit akımlı, basınç sikluslu çalışma prensibinin solunum mekanikleri değişmiş hastalarda ventilasyonun kısıtlanmasına neden olabileceğine yönelik endişelere yol açmıştır. Deneysel akciğer modelinde yapılan bir araştırmada kompliyansı azalmış, rezistansı artmış akciğerde, SV ile ventilasyonun ciddi derecede yetersiz kaldığı, hava yolu basıncı artışında SV'ün yüksek basınca karşı inspiryumunu başlatamadığı bildirilmiştir.<sup>5</sup> Açık kalp cerrahisinde

kardiyopulmoner bypasstan sonra akciğerler kompliyansının azalması, hava yolu direncinin ve basınçlarının yükselmesine bağlı, ventilasyon sırasındaki intratorasik basınç değişikliklerine duyarlılık olması ve hemodinamik instabiliteye eğilim,<sup>6</sup> Surevent™ otomatik ventilatörün transport için kullanımının kısıtlanabileceği önemli durumlar olarak görülmektedir. Bizim çalışmamızda SV grubunda sadece bir hastada transport sırasında hipotansiyon gözlemlendi. Romano ve ark.,<sup>1</sup> çoğu ARDS ve KOAH nedeniyle mekanik ventilasyon uygulanan 20 yoğun bakım hastasının transportunda ortalama 20 dakika Surevent™ otomatik ventilatör kullanmışlar ve hastaların hemodinamik ve kan gazı değerlerinde önemli değişiklik olmadığı bildirilmişler. Ancak bu çalışmada hastaların solunum mekaniklerine yönelik bilgi verilmemiştir. Acil serviste ve daha çok resüsitasyon sırasında solunum desteği amacıyla kullanılan, az sayıda hastada yapılmış araştırmalarda Surevent™ otomatik ventilatörün kullanımının uygun olduğu bildirilmiştir.<sup>3</sup>

Manuel ventilasyonda ise balon aracılığıyla pozitif basınçlı ventilasyon uygulanmaktadır. Balon-valv cihazı 1955 yılında Henning Ruben tarafından Danimarka'da geliştirilmiş olup, respiratuar ve kardiyak arrest durumlarında, kısa süreli hasta transportlarında solunum desteği sağlamak için o zamandan beri temel yöntem olmuştur.<sup>7</sup> Balon-valv cihazıyla yapılan manuel ventilasyonda da en önemli monitorizasyon; hastanın ventilasyon sırasındaki göğüs hareketleri ve uygulanan solunum sayısının takibidir. Cihazın balon kısmına bağlanan oksijen akımıyla inspire edilen oksijen konsantrasyonunun %40-60'a yükseldiği, balonun arka kısmına eklenen rezervuar ile bu oranın %80-100'e kadar artabildiği bildirilmiştir.<sup>8,9</sup> Bizim çalışmamızda BV grubunda, rezervuar kullanılmadan balona dakikada 10 L oksijen bağlandı. Bu gruptaki hastalarda transporttan sonra alınan ilk kan gazı PaO<sub>2</sub> değerlerinin, transport öncesi



Şekil 1: Surevent Otomatik Ventilatör



değerlere göre daha düşük olduğu bulundu (sırasıyla 131,7±55,6 ve 178,7±49,8). Bunun, transporttan önce % 70 olan inspire edilen oksijen konsantrasyonunun, balon-valv cihazıyla transport sırasında daha düşük konsantrasyonlarda uygulanmasına bağlı olabileceği düşünüldü.

Hem Surevent™ otomatik ventilatörle hem de balon-valve cihazıyla yapılan solunum desteğinde hiperventilasyonun hipokapniye yol açabildiği bildirilmişse de bu risk daha çok ventilasyon desteğinin süresiyle doğru orantılıdır.<sup>3,10,11</sup> Bizim çalışmamızda, PaCO<sub>2</sub> değerlerinde önemli değişiklik olmamasının transport süresinin kısa olmasına bağlı olabileceği düşünülmüştür.

Balon-valv cihazıyla karşılaştırıldığında Surevent™ otomatik ventilatörle sağlanan inspire edilen oksijen konsantrasyonunun %100 olması, kalp cerrahisi hastalarının yoğun bakıma transportunda kullanımı için bir avantaj olsa da basınç kontrollü, akım desteği ile çalışması nedeniyle kullanıcının deneyimli olması oldukça önemlidir. İnspiryum sırasında göğüs kalkışının, solunum sayısının izlenerek ventilasyonun yeterliliği takip edilmelidir. Ayrıca cihazın çalışabilmesi için yüksek oksijen akımı gerektiği için transport sırasında oksijen tüpünün dolu olduğundan emin olunmalı ve yedek balon-valv cihazı hazır bulundurulmalıdır.

Sonuç olarak, Surevent™ otomatik ventilatörünün, deneyimli bir uygulayıcı izleminde kalp cerrahisi sonrası yoğun bakıma taşınacak hastalara kısa süreli solunum desteği sağlamak için kullanılabileceğini düşünülmüştür.

## KAYNAKLAR

1. Romano M, Raabe OG, Walby W, Albertson TE. The stability of arterial blood gases during transportation of patients using the RespirTech PRO. Am J Emerg Med 2000;18:273-7.
2. Advances in prehospital ventilation. An EMS training guide for the SUREVENT™ emergency transport ventilator. Http://www.hartwellmedical.com/surevent.html/
3. Bulut M, Akköse Ş, Armağan E, Doç. Özgüç H, Tokyay R. Resüsitasyon ventilatörü transport amaçlı kullanılabilir mi? I. Bölgesel Travma ve Acil Cerrahi Kongresi program ve özet kitabı. 1998:72.
4. Canbulat A, Goren S, Mogol EB, Kaya FN. Comparison of manual and mechanical ventilation during transport of patients to the intensive care unit after cardiac surgery. European Journal of Anaesthesiology 2006;23:39-40.
5. Babic MD, Chatburn RL, Stoller JK. Laboratory evaluation of the Vortran Automatic Resuscitator Model RTM. Respir Care 2007;52:1718-27.
6. Mahmoud AB, Burhani MS, Hannef AA, Jamjoom AA, Al-Githmi IS, Baslaim GM. Effect of modified ultrafiltration on pulmonary function after cardiopulmonary bypass. Chest 2005;128:3447-53.
7. Von Goedecke A, Wagner-Berger HG, Stadlbauer KH, Krismer AC, Jakubaszko J, Bratschke C, Wenzel V, Keller C. Effects of decreasing peak flow rate on

stomach inflation during bag-valve-mask ventilation. Resuscitation 2004; 63:131-6.

8. Karakaya D , Sarihasan B, GÜldoğuş F, Esener Z, Demircan B, Günaydın A. Ambu ile transport sırasındaki kan gazı değişiklikleri. T Klin Kardiyoloji 1995;8:190-2.
9. Morgan GE Jr. Solunum sistemleri. Çeviri: Yılmaz AA. Klinik anesteziyoloji. Ankara. Güneş Kitabevi. 3. Baskı.2004:27-39.
10. Weiss SJ, Ernst AA, Jones R, Ong M, Filbrun T, Augustin C, Barnum M, Nick TG. Automatic transport ventilator versus bag valve in the ems setting: a prospective, randomized trial. South Med J 2005;98:970-6.
11. Beckmann U, Gillies DM, Berenholtz SM, Wu AW, Pronovost P. Incidents relating to the intra-hospital transfer of critically ill patients. An analysis of the reports submitted to the Australian incident monitoring study in intensive care. Intensive Care Med 2004;30:1579-85.

## YAZIŞMA ADRESİ

Doç. Dr. Nil KAAAN  
Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıp  
Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD,  
AYDIN, TÜRKİYE

E-Posta : mnilkaan@yahoo.com

Geliş Tarihi : 05.01.2011

Kabul Tarihi : 02.03.2011